

IMAGE PROCESSOR

Publication number: JP9212642

Publication date: 1997-08-15

Inventor: ISHIOKA YUJI; MATSUMOTO MAKOTO

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- **international:** H04N1/409; G06T5/00; H04N1/40; H04N1/407;
H04N1/409; G06T5/00; H04N1/40; H04N1/407; (IPC1-
7): G06T5/00; H04N1/40

- **European:**

Application number: JP19960021133 19960207

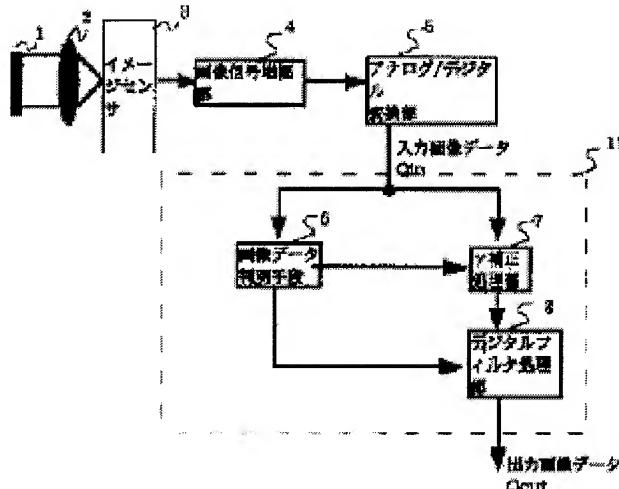
Priority number(s): JP19960021133 19960207

[Report a data error here](#)

Abstract of JP9212642

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure satisfactory images in every area, e.g. an image having its clearly emphasized edges in a character area, etc., even with an original where the character, photo and halftone dot areas coexist by performing the θ correction processing and the digital filter processing to the input image data.

SOLUTION: The image of a reading original 1 is formed on an image sensor 3 via a lens system 2 whose focus, etc., are previously adjusted. The image signals fetched by the sensor 3 are amplified at an image amplifier part 4 and then converted into the digital signals via an A/D conversion part 5. These digital signals are inputted to an image processor 17. In such a constitution, the digital filter processing, i.e., the edge emphasis processing and the smoothing processing or the θ correction processing, i.e., the correction processing of density conversion into deep and light colors are carried out in the character, photo and halftone dot areas, respectively. Thus, the picture quality is improved for the input images.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(2) 特開平9-212642

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】入力画像データに対して文字領域と写真領域と網点領域を判別する画像データ判別手段と、この画像データ判別手段により写真領域用データ変換部と写真領域以外の領域用データ変換部とのどちらかを選択する選択手段を有する、 γ 補正処理部と、前記画像データ判別手段の信号により文字領域用デジタルフィルタ係数と網点領域用デジタルフィルタ係数と写真領域用デジタルフィルタ係数とを選択するデジタルフィルタ係数選択手段と、この選択手段により選択されたデジタルフィルタ係数に基づき演算処理する演算部を有するデジタルフィルタ処理部とを備え、前記入力画像データに対し前記 γ 補正処理および前記デジタルフィルタ処理を施す画像処理装置。

【請求項2】前記入力画像データに対して文字領域と写真領域と網点領域を判別する画像データ判別手段は、まず入力画像データに対し写真領域と写真領域以外の領域を判別し、その後、網点領域と文字領域を判別することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】入力画像データに対して文字領域と写真領域と網点領域を判別する画像データ判別手段と、この画像データ判別手段により写真領域用データ変換部と前記入力画像データとのどちらかを選択する選択手段を有する γ 補正処理部と、前記画像データ判別手段の信号により文字領域用デジタルフィルタ係数と網点領域用デジタルフィルタ係数と写真領域用デジタルフィルタ係数とを選択するデジタルフィルタ係数選択手段と、この選択手段により選択されたデジタルフィルタ係数に基づき演算処理する演算部を有するデジタルフィルタ処理部とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力画像において、文字領域と写真領域と網点領域が混在するような原稿に対し、良好な出力画像を得るために適した画像処理を行うことができる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像処理装置においては、スキャナ等により入力された画像データに対し、種々の補正を行なうことが一般的である。例えば、原稿読み取り時における光学系の劣化や、デジタルサンプリングによる周波数制限に伴う折り返し歪の発生、出力時には再現系(現像系)での劣化、網点処理の影響によるモアレの発生などのさまざまな劣化が発生する。ゆえに、このような画像の劣化を補償し、画像の精細度を忠実に再現することは画像処理装置の分野においては大きな課題となっている。

【0003】このため近年、画像処理装置においてデジタル化された画像データに対し、エッジ強調処理や平滑化処理等のいわゆるデジタルフィルタ処理を行うこ

2

とが重要となってきている。ここでデジタルフィルタ処理とは、上記のような様々な劣化に対し、良好な精細度の再現のために行うデジタル多値画像データの修正技術であり、大きく分類して画像データの高域(高周波数)成分を強調することによって画像のエッジ部分を強調するためのエッジ強調処理と、その反対に画像データの高域(高周波数)成分を抑制することによって画像の輪郭部分をなだらかに表現したり、ノイズを除去したりすることを目的とする平滑化処理に分けられる。

【0004】また、従来の画像処理において多値画像データ(階調データ)の出力の際、出力画像の濃度を補正する、いわゆる γ 補正も出力装置の特性による画像の劣化を補償するために有効な手段として一般に用いられている。しかし、例えば全体を色濃く処理するような場合、写真領域においては階調がつぶれて再現性が悪くなったり、また、例えば全体を薄く処理するような場合、文字領域においては線がかすれて不鮮明となる等の不具合があった。また、エッジ強調処理の場合、文字領域はくっきりと良好な画像となるが、写真領域では中間調の再現性が悪くなる等の不具合があった。なお、ここでいう写真領域とは、写真のように連続的に濃度が変化しているような画像領域を意味し、写真はもちろんのこと、絵画、デザイン画、コンピュータグラフィックス等をも含むものである。

【0005】そのため、原稿の中に文字領域と写真領域を含むような場合、前記 γ 補正の係数をそれぞれの領域別に異なる値を使用するといった技術(例えば特開平3-88569)も提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この従来の領域の判別においては、いわゆる網点画像の画像処理において問題があった。ここで言う網点画像とは写真等の中間調画像の階調データをドットの面積に書き換えることにより疑似的に二値で表現したものである。すなわち、網点画像は本質的には白か黒かの二値画像であり、従つて前記従来の領域判定においては文字領域と判定され、文字領域用の γ 補正が行われることになり、そのままで高域成分の折り返し歪や、出力時に用いられる再網点化処理であるディザ等の基本周波数成分と、網点周波数成分の干渉によるモアレと呼ばれる縞模様が発生することがあり、著しく画像が劣化することがあった。本発明は益々要求が強くなる出力画像の画質向上に答えるためになされたもので、具体的には文字領域と写真領域と網点領域とが混在する原稿中においても、文字領域はくっきりとエッジが強調され、また写真領域は中間調を忠実に再現した画像を、さらに網点領域においてはモアレのない良好な画像を得ることを目的とするものである。また読み取り原稿中に γ 補正処理を文字領域および網点領域には行わず写真領域にのみ行うようにして、 γ 補正処理部の小型化、低コスト化を図ろうとするものである。

特開平9-212642

(3)

3

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る画像処理装置は、入力画像データに対して文字領域と写真領域と網点領域とを判別する画像データ判別手段と、この画像データ判別手段により写真領域用データ変換部または写真領域以外の領域用データ変換部のどちらかを選択する選択手段を有する、 γ 補正処理部と、前記画像データ判別手段の信号により文字領域用デジタルフィルタ係数と網点領域用デジタルフィルタ係数と写真領域用デジタルフィルタ係数とを選択するデジタルフィルタ係数選択手段と、この選択手段により選択されたデジタルフィルタ係数に基づき演算処理する演算部を有するデジタルフィルタ処理部とを備え、前記入力画像データに対し前記 γ 補正処理および前記デジタルフィルタ処理を施すものである。また本発明は、前記 γ 補正処理部において、前記入力画像データが前記画像データ判別手段により写真領域と判定された場合、前記写真領域用データ変換部を、また写真領域以外の領域と判定された場合、前記入力画像データを選択する選択手段を有するものである。

【0008】これらの構成により、例えば文字領域と網点領域と写真領域のそれぞれにおいて、デジタルフィルタ処理としてのエッジ強調処理と平滑化処理、または γ 補正処理としての色濃く補正するための濃度変換と色を薄く補正するための濃度変換といった一見相反する補正処理でも、それぞれの領域毎に別途処理することが可能となり、出力画像の画質向上に大いに貢献することができる。さらに、網点領域においても選択的に網点の周波数に対応した平滑化が可能となり、モアレ等のない良好な出力画像を得ることができるものである。また文字領域と網点領域については、それぞれ別途にデジタルフィルタ処理を施すことにより、 γ 補正処理を省略し、装置の小型化、低コスト化にも貢献することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下に本発明の実施の形態1を図を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態1の画像処理装置17およびその周辺装置をブロック図で示したものであり、図1において1は読み取り原稿、2はあらかじめピント、倍率、読み取り位置が調整されたレンズ系で読み取り原稿1の画像をイメージセンサ3に結像させる働きをするものである。さらにイメージセンサ3に取り込まれた画像信号（アナログ信号）は画像増幅部4で増幅され、続くアナログ/デジタル変換部5においてデジタル信号に変換され画像処理装置17に入力されるよう働くものである。

【0010】画像処理装置17に入力された入力画像データQinは、次に文字領域と網点領域と写真領域を判別する画像データ判別手段6および γ 補正処理部7にそぞぞ送られる。

4

【0011】次に画像データ判別手段6の動作において、まず写真領域と写真領域以外の領域を判別する動作について具体的な例をあげて説明する。まず画像データ判別手段6の動作を説明するために、図2のAに画像データの一例として 5×5 の画素群を一単位とするサンプルを示す。ここで示すような 5×5 の画素群は、通常一ライン毎のデータとして入力される入力画像データQinに対し、5ライン分の遅延したデータを記録するラインメモリを画像データ判別手段6に備えることにより得ることができる。ここで例えばmを注目画素の濃度とした場合、a～yは注目画素の周辺の各位位置における画素濃度であり、また図2のAに示す 5×5 の画素群を画像データが網点領域か文字領域か写真領域かを判定するための一単位となる。

10

【0012】次に図3に画像データ判別手段6において、写真領域と写真領域以外の領域を判別する方法を一例としてフローチャートで示す。まず画像データ判別手段6において、入力画像データQinのデータより判別しようとする一単位の画素濃度データ、ここではa～yが記録される。ここでa～yは通常多値のデータで、以下の説明では仮に0～255の256階調とし、0は黒、255は白を表わすこととする。以下に図3における手順に従って説明する。

（手順1）まず入力画像データより画像データ判定のため取り込んだ一単位のデータ（ここではa～yの 5×5 のデータ）の中で最大値および最小値を求める。次に最大値から最小値を引いた値を求め、さらにこの値をあらかじめ設定されたしきい値TH1（例えば150）と比較し、大きければ写真領域以外の領域と判定し、小さければ次の（手順2）に進む。

（手順2）次に最大値とあらかじめ設定されたしきい値TH2（例えば50）と比較し、小さければ写真領域以外の領域と判定し、大きければ次の（手順3）に進む。

（手順3）次に最小値とあらかじめ設定されたしきい値TH3（例えば200）と比較し、大きければ写真領域以外の領域と判定し、小さければ写真領域と判定する。

【0013】ここでTH1は写真領域と写真領域以外の領域を分離するためのパラメータで、通常写真領域以外の領域は写真領域に比べて濃度変化が大きいことを利用して写真領域以外の領域を写真領域と判別するためのものである。すなわち、TH1は一般的な写真領域における濃度変化値より少しだけ大きい値が選択される。また、TH2、TH3は画像データ判定のための一単位（ここではa～yの 5×5 の画素領域）内の全ての画素が、ほとんど白または黒に近いと判定される場合は写真領域以外の領域とし、それ以外の場合を写真領域と判定するためのものである。すなわち、（手順2）においてTH2は比較的黒に近い、すなわち0に近い値が選択され、それに比較して、判定のための一単位中の全データがTH2より小さい（黒い）時には、一単位中の全データの濃

40

50

(4)

特開平9-212642

6

5

度変化が少なくともその一単位は写真領域以外の領域と判定するものである。また、(手順3)においてTH3は比較的白に近い、すなわち255に近い値が選択され、それに比較して、判定のための一単位中の全データがTH3より大きい(白い)時には、一単位中の全データの濃度変化が少くともその一単位は写真領域以外の領域と判定するものである。

【0014】統いて画像データ判別手段6の動作として、前述の図3における写真領域と判別された写真領域以外の領域から、网点領域と文字領域を判別する動作について図4のフローチャートにより説明する。まず(手順1)、(手順2)、(手順3)により写真領域以外の領域と判別された一単位は、次に図4の(手順4)により一単位中の全ての画素データ(ここではa~yの 5×5 の画素領域)について、TH4より大きいかまたは小さいかにより単純二値化が行なわれる。ここでTH4は通常階層の中央値(ここでは例えば127)が選択される。次に(手順5)においてX軸方向に前記(手順4)により二値化したデータの変化点数をカウントする。例えば、図2のBは文字領域を模擬した図であるが、図2のBにおいてX軸方向の変化点数は一列あたり2個で全体として $2 \times 5 = 10$ 個とカウントされる。さらにY軸方向の変化点数は0個となる。次に(手順6)においてあらかじめ設定されたX軸方向の変化点数であるしきい値THXとX軸方向の変化点数であるカウント値10が比較され、さらにあらかじめ設定されたY軸方向の変化点数であるしきい値THYとY軸方向の変化点数であるカウント値0が比較され、X軸方向、Y軸方向のいずれのしきい値においてもカウント値がしきい値より大きければ网点領域と判断し、それ以外は文字領域と判断する。

【0015】ここでX軸方向のしきい値THXとY軸方向のしきい値THYは、网点が通常丸形状であるため、X軸方向とY軸方向とで同じ値が選択するのがよい。例えば、図2のBの場合しきい値としてTHX=THY=15と設定しておけば、図2のBの領域は(手順6)により文字領域と判定されることになる。また図2のCは网点領域を模擬した図であるが、図2のCにおいて前記図2のBと同様にX軸方向のカウント値としきい値、さらにY軸方向のカウント値としきい値を比較すると、X軸方向およびY軸方向共にカウント値は20となり、前記設定したしきい値15と比較して図2のCの領域は

(手順6)により网点領域と判定されることになる。このように、网点領域の持つX、Y軸に対する対称性を利用して文字領域と网点領域を判別することができるが、X軸方向とY軸方向とで縮尺の異なる原稿等の場合には、その比率に応じたしきい値をX軸方向とY軸方向とで別途選択することにより判別することができる。また一単位中に斜め方向に文字領域を含む場合は、网点領域と同様にX軸方向とY軸方向と対称となるが、文字領域の場合网点領域と比較して変化点数が少なく、例えば前

10

20

30

30

40

40

40

50

記THX=THY=15の例においては通常変化点数が15以下となるためそれにより文字領域と判定することができる。

【0016】次に、 γ 補正処理部7の動作について説明する。図5に写真領域以外の領域部に対して行う γ 補正の一例としてエッジ強調処理を、また図6に写真領域に対して行う γ 補正の一例として全体的に画素濃度を薄く補正するための処理を示す。図5において、補正前の入力画像データQinにおける個々の画素濃度データに対して、 γ 補正後の画素濃度データを示した γ 補正係数を表として示す。ここで例えば画素濃度データとして階調4のデータは階調1と、また階調127のデータは階調127と、また階調252のデータは階調254と補正されることを示す。またグラフは0から255の階調で表わされる画素濃度データ全てについて、補正前と補正後との関係を示したもので、X軸に補正前の画素濃度データ(すなわちQinにおける個々の画素濃度データ)を示し、Y軸に補正後の画素濃度データを示す。図5の例においては、中間調のデータはより黒、またはより白に近く補正され、それにより文字はくっきりとエッジが強調された明瞭な画像となり、すなわち写真領域以外の領域に適した画像処理となる。

【0017】また、図6においても、図5と同様に補正前の入力画像データQinにおける個々の画素濃度データに対して、 γ 補正後の画素濃度データを示した γ 補正係数を表に示すが、ここでは中間調のデータはそのままの階調を維持しつつ、全体として階調を高くする例について説明する。図6で例えば画素濃度データとして階調4のデータは階調19と、また階調30のデータは階調127と、また階調252のデータは階調254と補正されることを示す。またグラフは0から255の階調で表わされる画素濃度データ全てについて、補正前と補正後との関係を示したもので、X軸は補正前画素濃度データ(すなわちQinにおける個々の画素濃度データ)を示し、Y軸は補正後の画素濃度データ(すなわち γ 補正部の出力)を示す。すなわち具体的には、例えば0を黒、255を白とした場合には全体の色の濃度を薄くすることができ、それにより例えばイメージセンサ3や出力装置の誤差を修正しつつ中間調を維持した写真領域に適した画像処理となる。また、前記の場合グラフが上に凸となるような補正について説明したが、グラフが下に凸となるような補正が必要な場合であれば、中間調のデータはそのままの階調が維持されつつ、全体の色の濃度を濃くすることができ、それにより例えばイメージセンサ3や出力装置の誤差を修正しつつ中間調を維持した写真領域に適した画像処理となる。以上のように本発明の γ 補正処理部7は、記録系の持つ誤差や装置の特性にあわせて任意に色濃度の補正をすることができる。

【0018】次に図7に γ 補正処理部7の構成を示す。図7において、図5に示す写真領域以外の領域のための

特開平9-212642

8

* 19のデータを出力し、また入力画像データ Q_{in} が階調 30 であるとき、写真領域用データ変換部 9 のアドレス 30 に格納されている階調 127 のデータを出力し、これにより写真領域部の画像データは中間調を維持したまま全体の色の濃度を薄く補正され、それにより例えば写真領域部の階調のつぶれを防ぐことができる。

【0020】次にデジタルフィルタ処理部 8 の動作について、図 2 の A に示す注目画素および周辺画素の例により具体的に説明する。まず、文字原稿や線画のエッジ部を強調して、メリハリのきいた鮮明な画像を得るためにデジタルフィルタ処理としてエッジ強調処理があるが、注目画素の周辺 4 画素を参照画素とする例として式(1) に示し、これにより説明する。

$$X = m + \alpha \times \{ (m-1) + (m-h) + (m-n) + (m-r) \} \dots$$

式(1)

上記式(1)で X は求める補正データで、もし式(1)による補正結果が負の値になったときには X=0 とし、またもし X が m の取り得る最大値 (ここでは 255) を超えた場合は X=最大値とする。すなわち本実施の形態 1においては補正後も 0 ~ 255 の階調を維持するよう 20 に設定される。また m は注目画素濃度、1, h, n, r はそれぞれ注目画素に隣接する位置の画素濃度を表わし、また α はデジタルフィルタ処理係数を表わす。ここでデジタルフィルタ処理係数 α が正の値 (例えば +0.25) をとる場合、X はもとの注目画素データ m に比べて周囲の画素との濃度差を強調した画像、すなわちエッジを強調した補正画像となり、またデジタルフィルタ処理係数 α の値を負の値 (例えば -0.25) とした場合は、X 30 はもとの注目画素データ m に比べて周囲の画素との差が少ない画像、すなわち平滑化された画像となる。

【0021】さらに前記式(1)においては、注目画素に対して隣接する 1 画素のみ補正のため参照した例を示したが、エッジ強調処理および平滑化処理において、補正のため参照する画素の範囲・位置およびデジタルフィルタ処理係数 α の値を変化させることにより、種々のパターンの補正が可能である。

【0022】次に図 8 にデジタルフィルタ処理部 8 の具体的構成を示す。図 8において、14, 15, 16 はそれぞれ網点領域用、文字領域用および写真領域用処理係数のメモリで、前記式(1)におけるデジタルフィルタ処理係数 α をあらかじめそれぞれ文字領域用係数、網点領域用係数および写真領域用係数として記憶させておき、画像データ判別手段 6 からの信号により、セレクタ 12 により選択し演算部 13 に出力する。演算部 13 はセレクタ 12 からのデジタルフィルタ処理係数と γ 補正処理部 7 からの画像データを受けて、前記の式(1)の演算を行い、その結果を出力画像データ Q_{out} として出力する。

【0023】以上のように構成したため、写真領域には

(5)

7

γ 補正係数は、写真領域以外の領域用データ変換部 10 に、また図 6 に示す写真領域のための γ 補正係数は写真領域用データ変換部 9 にそれぞれ格納されている。またセレクタ 11 は、前述の画像データ判別手段 6 により判別された結果により信号を受けて、写真領域用データ変換部 9 かまたは写真領域以外の領域用データ変換部 10 のどちらかを選択する。

【0019】セレクタ 11 により選択された写真領域用データ変換部 9 または写真領域以外の領域用データ変換部 10 は、入力画像データ Q_{in} の信号をアドレスとして受け、格納されたデータを信号として出力する。例えば、図 6 の写真領域用データ変換部 9 においては、入力画像データ Q_{in} が階調 4 のデータであるとき、写真領域用データ変換部 9 のアドレス 4 に格納されている階調*

10

20

30

40

50

写真領域用の γ 補正処理を施した後、写真領域用のデジタルフィルタ処理、例えばエッジ強調処理を施した場合は、中間調を保持しながらメリハリのある鮮明な画像を得ることができるし、またデジタルフィルタ処理として平滑化処理を施した場合には、さらに写真の階調を保持した自然な画像を得ることができる。また文字領域においては、写真領域以外の領域用の γ 補正によりエッジ強調処理を施した後、文字領域用のデジタルフィルタ処理として、さらにエッジ強調処理を施すことによって、くっきりとエッジが強調された良好な画像を得ることができる。また網点領域においては、写真領域以外の領域用の γ 補正によりエッジ強調処理を施した後、網点領域用のデジタルフィルタ処理として、平滑化処理特に網点の周波数領域部を平滑化することにより、モアレのない良好な画像を得ることができる。

【0024】また、本発明の構成において γ 補正処理とデジタルフィルタ処理の組み合わせは上記例に限定されるものではなく、所望する画像により種々の組み合わせが考えられる。例えば写真領域以外の領域の γ 補正処理として全体の色濃度を薄くまたは濃く補正した後、デジタルフィルタ処理として文字領域にエッジ強調処理を行うことによって良好な文字領域の画像を得ることができる。

【0025】実施の形態 2. 図 9 に本実施の形態 2 における γ 補正処理部 7 を示す。図 9 と図 7 との違いは、図 9においては写真領域以外の領域用データ変換部 10 がなく、したがって写真領域以外の領域と判定された領域は、 γ 補正処理をしていないデータ、すなわちこの場合入力画像データ Q_{in} がそのままセレクタ 11 により選択されて、次のデジタルフィルタ処理部 8 へ送られることがある。この構成の場合、写真領域以外の領域においては、次段のデジタルフィルタ処理部 8 において文字領域はエッジ強調処理、また網点領域は平滑化処理を施すのがよい。それにより、写真領域は実施の形態 1 と

(6)

特開平9-212642

9

同様に、中間調を保持しながらメリハリのある鮮明な画像を得ることができ、かつ文字領域においてもくつきりとエッジが強調された良好な画像を得ることができるし、また網点領域においてもモアレのない良好な画像を得ることができる。この様に構成された画像処理装置17は、γ補正処理部7において、写真領域以外の領域用データ変換部10を省略することができる分、回路規模の省略となり、小型化、低コスト化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の画像処理装置および周辺装置を示すブロック図である。

【図2】 泡目画素濃度およびその周辺の画素濃度を示した図である。

【図3】 本発明の画像データ判別手段における、写真領域と写真領域以外の領域を判別するためのフローチャートを示した図である。

【図4】 本発明の画像データ判別手段における、文字領域と網点領域を判別するためのフローチャートを示し*

10 (6) 10

*た図である。

【図5】 文字領域部に行うγ補正処理の例を示した図である。

【図6】 写真領域部に行うγ補正処理の例を示した図である。

【図7】 本発明のγ補正処理部を示すブロック図である。

【図8】 本発明のデジタルフィルタ処理部を示すブロック図である。

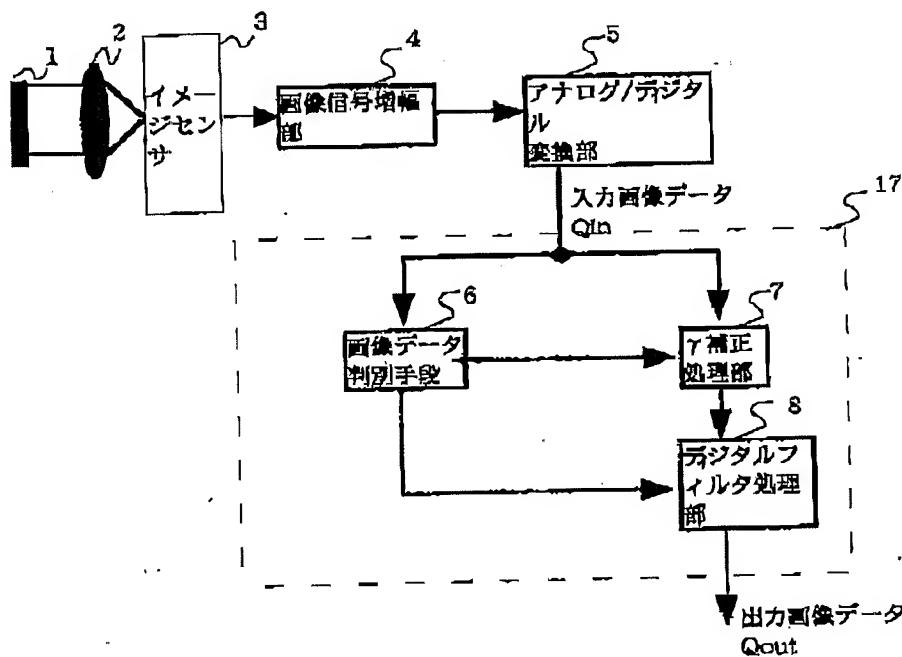
【図9】 本発明の実施の形態2におけるγ補正処理部を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 読み取り原稿、2 レンズ系、3 イメージセンサ、4 画像信号増幅部、5 アナログ/デジタル変換部、6 画像データ判別手段、7 γ補正処理部、8 デジタルフィルタ処理部、9 写真領域用データ変換部、10 写真領域以外の領域用データ変換部、11, 12 セレクタ、13 演算部、14, 15, 16 メモリ、17 画像処理装置。

10

【図1】



(7)

特開平9-212642

【図2】

X方向 →
↓ Y方向

a	b	c	d	e
f	g	h	i	j
k	l	m	n	o
p	q	r	s	t
u	v	w	x	y

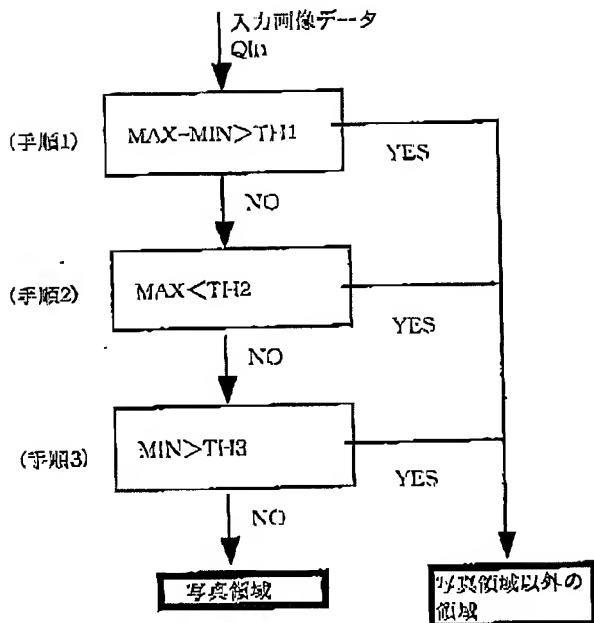
(B)

0	0	1	0	0
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0
0	0	1	0	0

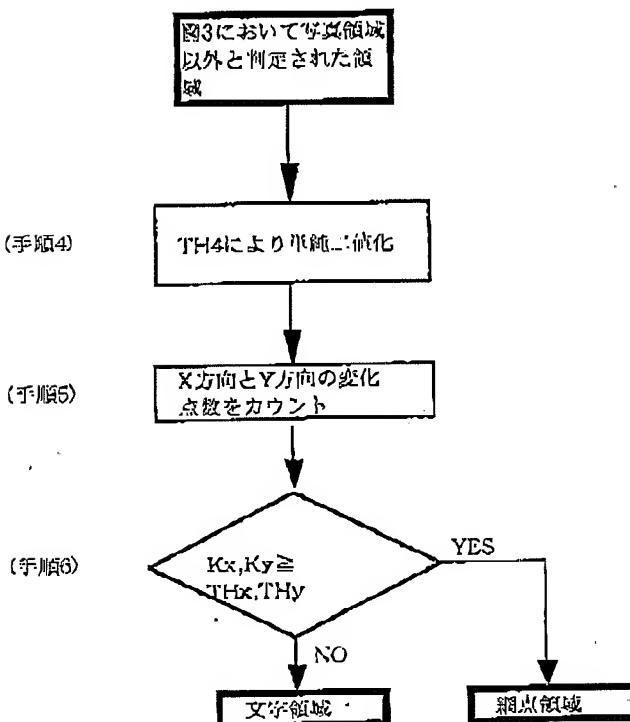
(C)

0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	0	1	0

【図3】



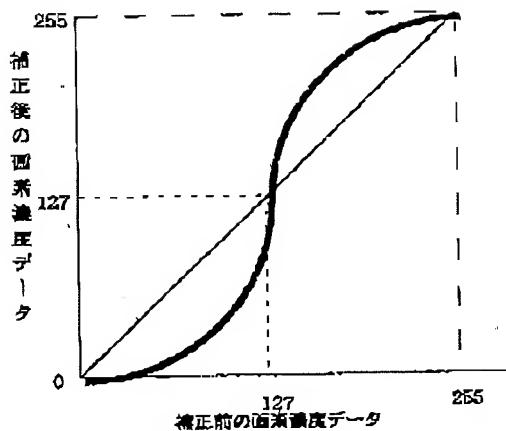
【図4】



(8)

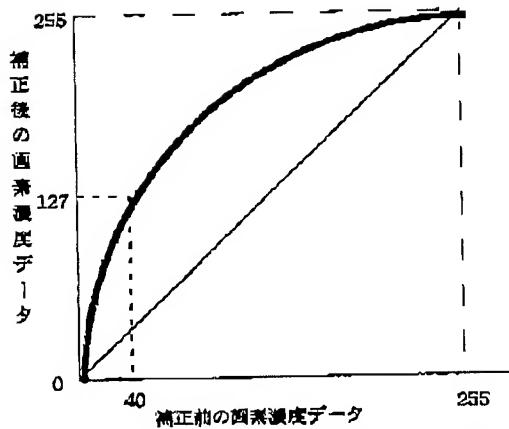
特開平9-212642

【図5】



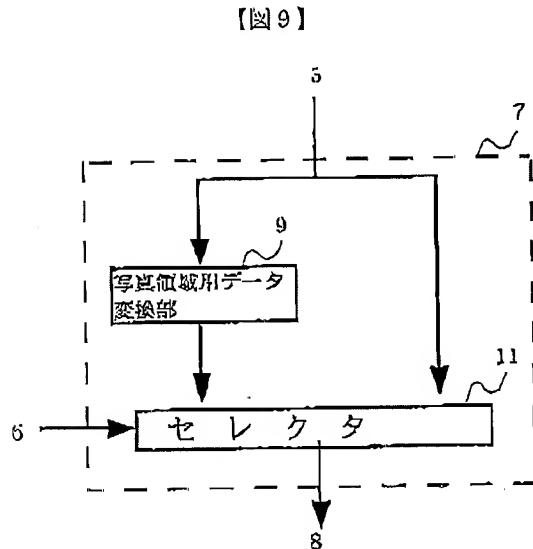
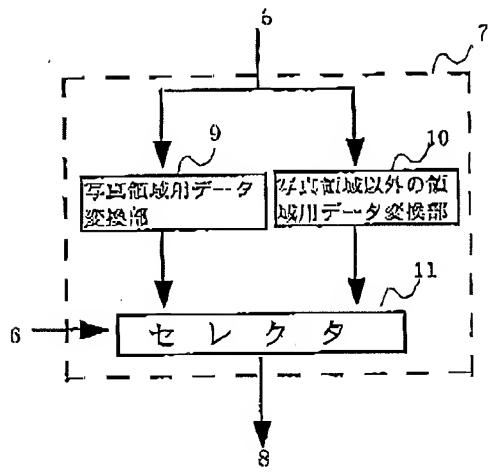
補正前の画素濃度データ	補正後の画素濃度データ
0	0
1	0
2	1
3	1
4	1
⋮	⋮
127	127
⋮	⋮
252	254
253	254
254	255
255	255

【図6】



補正前の画素濃度データ	補正後の画素濃度データ
0	0
1	5
2	10
3	15
4	19
⋮	⋮
80	127
⋮	⋮
252	254
253	255
254	255
255	255

【図7】



特開平9-212642

(9)

【図8】

